

МИКРОДУГОВОЕ ОКСИДИРОВАНИЕ МАГНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Белозеров В.В., Махатилова А.И., Соболев О.В., Субботин А.В.,
Субботина В.В.

*Национальный политехнический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Приведены исследования структуры и свойств покрытий на магниевом сплаве, сформированных микродуговой обработкой при анодно-катодном режиме в щелочном электролите с различными добавками. Показана возможность формирования кристаллических оксидных покрытий разного фазового состава толщиной до 300 мкм, обладающих высокой адгезией с основой, защитными свойствами и высокой твердостью.

Целью настоящей работы является изучение закономерностей формирования МДО-покрытий и поиск эффективных составов электролитов и режимов электролиза для формирования покрытий с высокими защитными свойствами на Mg-сплавах.

Микродуговой обработке подвергался литейный магниевый сплав (Mg – 9 % Al – 0,7% Zn – 0,3 % Mn). Обработка проводилась в анодно-катодном режиме на установке с источником питания конденсаторного типа в щелочном электролите с добавлением неорганических соединений. Длительность обработки варьировалась от 5 до 120 минут при плотности тока 20 – 40 А/дм².

Устойчиво процесс МДО в режиме микродуговых разрядов реализуется в многокомпонентных электролитах, содержащие растворы щелочи (KOH или NaOH), силиката натрия Na₂SiO₃, алюмината натрия NaAlO₂, гексаметафосфата натрия Na₅P₃O₁₀.

Установлено, что основными фазами являются MgO, MgAl₂O₄, Mg₂SiO₄, Mg₃(PO₄)₂, наличие которых в покрытии определяется составом электролита и параметрами электролиза. При этом твердость покрытий составляет 2000-6000 МПа, что в 3-10 раз выше твердости основы (HV = 600 МПа). С увеличением содержания шпинели MgAl₂O₄ твердость увеличивается.

Анализ полученных результатов показал, что защитные свойства покрытия зависят от его фазового состава. Так, наличие в покрытии шпинели MgAl₂O₄ наряду с MgO увеличивает защитные свойства покрытия. Этот результат можно объяснить тем, что наличие шпинели в покрытии увеличивает удельный объем покрытия по отношению к основе (соотношение удельного объема MgO и объема шпинели MgAl₂O₄ к объему Mg составляет 0,79 и 2,83 соответственно). Увеличение удельного объема покрытия по отношению к основе обуславливает возникновение сжимающих напряжений в покрытии и, как следствие, способствует формированию более сплошных оксидных пленок.